

Acta Medica Okayama

Volume 3, Issue 2

1932

Article 7

AUGUST 1932

Serologische Studien mit Augenlinsen (bsds. uber die nahe Beziehung zwischen Linse und Darmschleimhaut).

Y Goto*

*Okayama University,

Copyright ©1999 OKAYAMA UNIVERSITY MEDICAL SCHOOL. All rights reserved.

Serologische Studien mit Augenlinsen (bsds. über die nahe Beziehung zwischen Linse und Darmschleimhaut).*

Y Goto

Abstract

Es wurde auf zwei Arten nachgewiesen, dass das Antilinsen-immunserum sich jetzt in bezug auf die Spezifität, die vorher absolute als organspezifisch anerkannt wurde, mehr oder minder als eine Artspezifität entpuppt hat. Der erste Nachweis, die Reaktionsstärke für verschiedene Tierarten, wurde aus Prazipitinmenge sicher festgestellt. Dabei kann man bei der Prazipitinprüfung sowohl Antigenlösung als auch Immunserum verdünnt und den Titer des Prazipitins bei der geeigneten Antigenverdunnung durch die höchste Immun-serumverdunnung bestimmen. Dieses quantitative Verhältnis wurde erst von Makino in unserem Institut genau beobachtet, dabei fand er, dass die Antisaugtierlinse für Vogel oder Fischlinse in bezug auf Prazipitintiter bedeutend schwächer ist. Bei meiner Nachprüfung bestätigte sich auch diese Angabe als richtig. Es ist auch interessant, dass das hochimmunisierte Antilinsenserum keineswegs auf das Serumantigen des Muttertieres oder von anderen Species reagiert. Aus dieser Tatsache kann man auch leicht den Nachweis erbringen, dass wenn Antilinsenserum auf andere Organantigen positiv reagiert, dabei eine Reaktion durch gemeinsames Antigen von Linse und anderen Organen auszuschließen ist. Die absolute Organspezifität der Linse wird auch schwach, wenn man eine gemeinsame Antigenität zwischen Linse und anderen Organen finden kann. Von diesem Gesichtspunkte aus wurde schon die positive Reaktion zwischen Linse und Niere (Hata) oder zwischen Linse und Leber bestätigt. Bei meinen Versuchen auf diesem Gebiete wird auch diese Tatsache nachgeprüft. Zu meiner grossen Freude habe ich dabei eine neue gemeinsame Antigenität bei anderen Organen, die bisher nicht berücksichtigt wurden, gefunden. Die Antilinsensera reagieren auch mit Darmantigen von demselben Tier oder anderen Tieren. Dieses Resultat war ungefähr dasselbe wie bei Nierenantigen. Umgekehrterweise kann man mit Antidarm- oder Antinierenserum auch ein positives Resultat bei Linsenantigen erzielen. Diese Tatsache wird sowohl durch die Prazipitinreaktion als auch durch die Komplementbindungsreaktion nachgewiesen. Dadurch ist mein Interesse an der Organspezifität des Darmantigens angeregt. Das Antidarmimmunserum reagiert auf Darmantigen desselben Tieres am stärksten, doch reagiert es auch in bedeutendem Masse auf andere Species. Diese Reaktionsfähigkeit findet sich nicht nur bei diesen Arten des Tierespecies, sondern erstreckt sich auch noch auf andere Arten. Das Antidarmserum von Säugetieren reagiert oft auf den zoologisch stark entfernten Vogeldarm. Das Antivogeldarmserum zeigt auch positive Reaktion auf den Hundedarm. Aus dieser Tatsache kann man die Organspezifität des Darmantigens und nicht nur die positive Reaktion des Linsenantigens, sondern auch die leichte Reaktionsfähigkeit bei Tierarten

*Copyright (C) OKAYAMA UNIVERSITY MEDICAL SCHOOL

nachweisen. Diese Tatsache wird auch durch den Absorptionsversuch befestigt. Ich kann mich hier nicht genauer damit befassen, jedoch mochte ich hier noch etwas feststellen: Das Darmantigen reagiert auch auf das Serum des Muttertieres. Nach Absättigung mit Serum vermindert sich die Reaktionsfähigkeit auf Darmantigen, weil das serumfreie Organantigen ausser durch Linsen nicht herzustellen ist. Dabei bleibt die Reaktionsfähigkeit des Antidarmserums auf Linse vor und nach der Absorption durch Serum unverändert. Dagegen wird durch Absorption mit Linsen oder Darmantigen die Reaktionsfähigkeit auf Linse immer vermindert. Mein Versuch in Lipoidantigen oder Anaphylaxie ergab nichts auffallendes, sodass ich keine weiteren Versuche mehr anstellte.

Aus dem Hygienischen Institut der Med. Universität Okayama
(Vorstand: Prof. Dr. M. Ogata).

Serologische Studien mit Augenlinsen
(bsds. über die nahe Beziehung zwischen Linse und
Darmschleimhaut).

Von

Y. Goto.

Eingegangen am 16. Februar 1932.

Einleitung.

Eine hoch interessante Untersuchung über die Linse wurde zuerst von *Uhlenhuth*¹⁾ im Jahre 1903 veröffentlicht, in der über das Linseneiweiss in Antigenität zum anderen Organeiweiss gesondert berichtet wurde. Seither wurde diese Frage von manchen Autoren weiter verfolgt. Zwar ergaben die Untersuchungsmethoden einiger Autoren mehrere kleine Abweichungen, doch die meisten von ihnen kamen zu dem Schlusse, dass die Linse ein Organ von serologisch deutlichster Organspezifität ist. Diese wird daraus erklärt, dass die Linse direkt keine Verbindung mit dem Blutkreislaufe besitzt und so ein eigenartiges Eiweiss bei sich behält, das nach Immunisierung auch spezifische Antikörper bilden kann.

Diese Antikörper von Linsenantigenen zeigen keine Reaktion mit Serum oder anderen Organen derselben Tierspezies, dagegen reagieren sie mit Linsenantigenen von allen Tierarten. Daher ist bisher die Meinung, dass die Linse die absolute Organspezifität inbezug auf Antigenität zeige, im allgemeinen anerkannt gewesen. Neuerdings macht sich die Ansicht geltend, dass die Linse ausser der Organspezifität auch eine Artspezifität besitzt, und zwar wurde dies von *Yamasaki*²⁰⁾, *Makino*²³⁾, *Tsutsui*²⁴⁾ und *Kunifusa*⁴⁵⁾ u. a. berichtet. Diese Tatsache wurde auch von einem anderen Gesichtspunkte aus durch Prof. *Hata*⁶⁾ vorher nachgewiesen, weil die nahe Beziehung zwischen Linsen und Nierenantigenen klinisch und serologisch beobachtet wurde.

Um den Zusammenhang der Linse mit anderen Organen, wie er zur Zeit ausser in der Arbeit von *Hata* noch nicht von vielen Autoren

angenommen wird, kennen zu lernen, stellte ich eine Reihe von Versuchen an, indem ich das Kaninchen mit Linsenantigen stark immunisierte und damit die Präzipitinreaktion auf das Serum und verschiedene Organe des betreffenden Tieres untersuchte.

Als Vorprobe prüfte ich mit Antilinsenserum die Reagierbarkeit mit verschiedenen Linsenantigenen nach, wobei die Präzipitinreaktion nach der *Uhlenhuth*schen Methode (Antigenverdünnungsmethode) und nach der *Ogataschen* Immunserumverdünnungsmethode in gleicher Weise beobachtet wurde, um festzustellen, ob die Spezifität der Linse aus Antigenseite oder aus Immunkörperseite besser nachweisbar ist. Ich werde hier die Ergebnisse diesbezüglicher, früherer Untersuchungen kurz anführen. *Uhlenhuth* gab an: Wenn man mit Rinderlinse Kaninchen immunisiert, reagiert das Immunserum nicht bloss auf Rinderlinse, sondern auch auf die Linse des Säugetieres, Vogels, der Amphibien, sogar auf die Linse des Fisches, dagegen reagiert es nicht auf Rinderserum. Kurzgefasst, die Linse hat keine Artspezifität, sondern eine absolute Organspezifität. *Krusius*¹¹⁾, *Andrejew*⁹⁾ und *Shimizu*¹⁹⁾ sind gleicher Ansicht. Dagegen behaupten *Römer* u. *Gebb*^{12, 13, 14)} *Kapsenberg*¹⁵⁾, *Goto*²¹⁾, *Tsukuba*²²⁾, *Arisawa*¹⁶⁾, *Szily*¹⁷⁾, *Yamasaki*²⁰⁾, *Maķino*²³⁾, *Tsutsui*²⁴⁾ und *Kunifusa*⁴⁵⁾, dass die Linse nicht eine absolute, sondern zugleich auch eine Art-spezifität zeige.

Betreffs der Untersuchungsmethode wandten *Yamasaki*, *Maķino*, *Tsutsui*, *Uhlenhuth*, *Arisawa*, *Hecton*¹⁸⁾, *Shimizu*, *Tsukuba* und *Kunifusa* die Präzipitation, *Römer*, *Uhlenhuth*, *Muraķami*⁵⁾, *Hata*, *Naķamura*³⁴⁾ und *Maķino* die Komplementbindungsreaktion, und *Kraus*, *Dörr* u. *Sohma*⁸⁾, *Andrejew*⁹⁾ *Asada*, *Mita*¹⁰⁾, *Krusius*¹¹⁾, *Römer* u. *Gebb* und *Kapsenberg*¹⁵⁾ die anaphylaktische Reaktion an.

Bezüglich des Zusammenhanges der Linse mit Serum und Organen weiss man allgemein, dass das Antilinsenimmunserum auf das Serum desselben Tieres nicht reagiert.

*Uhlenhuth*¹⁾ behauptet, dass das Antilinsenimmunserum nur mit Linseneiweiss positiv und nicht auf Glaskörper, Serum, Samen und Muskel reagiert. Es gibt aber einige Autoren, die den Zusammenhang zwischen der Linse mit fern liegendem Organeiweiss untersuchten. *Goto*²¹⁾ gab an, dass, wenn auch das mit Linse immunisierte Kaninchenserum eine absolute Organspezifität besitzt, er trotzdem eine schwache Reaktion auf Leberzelleneiweiss bemerkt hat.

*Takebayashi*²⁶⁾ untersuchte den Zusammenhang des Antirinderlinsensersums, das mit 3 maliger Immunisierung des Linseneiweisses gewonnen wurde, mit verschiedenen Organen des Rindes und bemerkte hierbei keine Reaktion auf andere Organe mit Ausnahme von Linse.

Prof. *Hata*⁶⁾ untersuchte bei Prof. *Mita* die Beziehungen des Antikaninchenlinsenmeerschweinchenserums mit verschiedenen Organen des Kaninchens nach Komplementbindungsreaktion und sah die positive Reaktion auf Niereneiweiss des Kaninchens. Er wies ferner in umgekehrter Weise nach, dass er das Antiserum von Meerschweinchen, das durch Kaninchennierenantigen hergestellt wurde, in Glaskörper des Kaninchens injizierte und einen experimentellen Katarakt damit erzeugte. Nach dieser Untersuchung wird die gemeinsame Eigenschaft des Linsen- und Niereneiweisses sicher klinisch festgestellt.

Untersuchungsmethode.

Organantigen zur Immunisierung und Präzipitinogen: Die Linse, das Blutserum und Organe, die zum Antigen benützt werden, werden möglichst aseptisch behandelt. Die Linse oder anderen Organe wurden zuerst unter Wasserausspülung von gemischtem Blute, Fett und Fibrin gereinigt. Ein so gereinigtes Organstück wird in sterilem Mörser gut emulsiert, wobei auf je 1 g des Organstückes 10 cc 0.85%iger Kochsalzlösung zugesetzt wurde oder 0.2 g des getrockneten Pulvers eines Organs mit 10 cc der physiologischen Kochsalzlösung zermahlen wurde. Ich lasse die Emulsion 24 Stunden im Eisschranke stehen. Nach Zentrifugieren benützte ich den oberen klaren Teil zur Injektion. Als Präzipitinogen ist möglichst klarer Extrakt erforderlich; deswegen wird die Organextrakt manchmal durch *Seitzsche* Filter filtriert, wobei sich sein Eiweissgehalt vermindert. Es ist auch vorteilhaft, diesen Organextrakt nach Zentrifugieren durch Erwärmen in Wasserbad bei 56°C je eine halbe Stunde lang sich klären zu lassen, weil man damit ohne Filtrieren zum Antigen für die Präzipitation und die Komplementbindungsreaktion einen grossen Eiweissgehalt zur Verfügung hat. Der Eiweissgehalt des Extraktes wird nach der Ferrozyankaliummethode für jedes Versuchsmaterial genau bestimmt. Der Bequemlichkeit halber wird dieses durch den Verdünnungsgrad des Serums gezeigt.

Immunisierungsmethode: Als Versuchstiere zur Immunisierung habe ich gesunde Kaninchen von einem Körpergewicht von über 2500–3000 g benutzt, zuweilen auch im Falle der Notwendigkeit gesunde Hühner. Jede Antigeninjektion führte ich intravenös wie gewöhnlich bei Kaninchen in den Ohrvenen, bei Hühnern in den Flügelvenen aus. Injektionsfrequenz. Um starke Immunsera herzustellen, habe ich folgenderweise wiederholt injiziert: Wenn das Kaninchen nach 5–10 maligen Injektionen keinen genügenden Titer erreicht, wird es etwa 1 Monat lang ohne Injektion gut ernährt, und dann werden die Injektionen von neuem wieder fortgesetzt. Die Injektionsmenge wird allmählich gesteigert von 2 cc bis 5 cc der 10% Linsenemulsion. Nach meiner Erfahrung ist es nicht so schwer, das Antilinsenimmunserum (besonders bei Antirinderlinsenimmunserum), dessen Präzipitintiter nach der *Uhlenhuthschen* Methode über 10000 beträgt, zu erhalten. Aber auf Grund der Immunkörperverdünnungsmethode, nach der die Antikörpermenge genau bestimmt wird, ist es nicht leicht, das Immunserum von Präzipitintiter über 1:100 zu erhalten. Erst

nach mehrmaliger Injektionsweise kann man diese Sera zuweilen bekommen. Das Blut wurde 5–8 Tage nach der letzten Injektion aus der Karotis entnommen. Nach Absetzung des Serums wurde das Phenol bis zu 0.5% Gehalt zugesetzt, dann in einem Eisschranke aufbewahrt.

Präzipitinreaktion: a. *Uhlenhuthsche Methode.* Das Antigen wird mit physiologischer Kochsalzlösung in absteigender Weise verdünnt, und dann diese verdünnte Lösung auf Immunserum vorsichtig überschichtet. Wenn der weisse Ring bei Zimmertemperatur in 2 Stunden auftrat, bezeichnete ich es als positiv und nahm den höchsten Verdünnungsgrad des Antigens als Präzipitintiter an. Wenn die positive Reaktion in 15 Minuten auftrat, bezeichnete ich es als |||| , in 30 Min. als ||| , in 1 Stunde als || , in 2 Stunden als + . Mit 10–25 facher Lösung des Linsenantigens kann man nicht mit Sicherheit die Reaktion feststellen, weil solche Konzentration der Lösung, wegen der Trübung der Linse selbst, stark getrübt ist. Deshalb wird über 50 fach verdünnter Antigenteil als geeignetes Präzipitinogen benützt.

b. *Immunserumverdünnungsmethode nach Ogata.* Ausser der Verdünnung des Antigens verdünnt man das Immunserum mit 1%iger Arabiagummikochsalzlösung oder 10%iger Meerschweinchen-serumlösung. Wenn man auf dieses verdünnte Immunserum das Antigen, das in absteigender Weise verdünnt wird, überschichtet, tritt die Reaktion am stärksten in einem bestimmten Antigenteile auf. Diesen Verdünnungsgrad des Antigens nennt man Bindungszone des Präzipitins. Den höchsten Verdünnungsgrad des Immunserums, wo die Reaktion sich in der Bindungszone positiv zeigt, bezeichnete ich als Präzipitintiter.

Komplementbindungsreaktion: Als hämolytisches System benützte ich Antiziegenhämolysin von Kaninchen in 2 facher minimaler lytischer Dosis und 2.5%ige Ziegenblutemulsion. Als Komplement verwendete ich frisches Meerschweinchen-serum, das vor jedem Versuche als Komplementtiter für das hämolytische System bestimmt wird, und benützte die 1–2 fache Menge des Komplementtiters für Komplementbindung. Wenn das Immunserum oder das Antigen bei der Bestimmung der Antikomplementwirkung eine hemmende Erscheinung für das Komplement zeigt, so führte ich das Experiment unter solcher Verdünnung aus, dass keine hemmende Wirkung sich entfalten konnte. Bei dieser Probe liess sich das Gemisch von Antikörper, Antigen und Komplement 1 Stunde lang im Brutschranke bei 37°C digerieren; alsdann nach Zusatz des hämolytischen Systems, hielt ich es 2 Stunden lang im Brutofen, endlich über Nacht im Eisschranke. Bei Komplementbindungsreaktion beobachtet man eine Bindungszone des Immunserums, d. h. eine geeignete Antigenmenge für alle Sera, wie bei Präzipitation. Nach meiner Erfahrung stimmten beide fast miteinander überein. Das Ergebnis der Reaktion bedeutet nach dem allgemeinen Gesetze: — komplette Hämolyse, + keine Hämolyse und \pm teilweise Hämolyse.

Absorptionsversuch: Das Antigen, das zur Absorption des entsprechenden Antikörpers benutzt wird, ist gut getrocknetes Pulver von Linse, Blutserum und verschiedenen Organen. 0.01–0.02 g dieses Pulvers oder 1 cc Antigenextrakt wurden in 1 cc des Immunserums gemischt und nach starker Umschüttelung 2 Stunden lang im Brutofen digeriert. Nach 24 Stunden wurden diese Gemische in einem Eisschranke aufbewahrt und abzentrifugiert. Über dem Abgussserum wurde die Präzipitinreaktion wie vorher wieder nach zweierlei Methoden geprüft.

Versuch mit Antilinsenimmunserum von Kaninchen.

Das Immunserum, das zu diesem Experimente benutzt wird, ist hoch immunisiertes Antilinsenpräzipitin, das, wie oben erwähnt, durch wiederholte Injektion mit Linsenemulsion von Rind, Pferd und Huhn, im Kaninchen hergestellt wurde.

Tabelle 1. Antirinderlinsenserum von Kaninchen.

Nr. der Kaninchen	Arten d. Reaktion Arten d. Linse	Präzipitation					Komplementbindungsreaktion		
		U-Methode		Verdünnungsmethode			Antikörperverdünnungsmethode		
		Präzipitintiter	%	B.Z.	V.T.	%	B.Z.	V.T.	%
Nr. 28.	L. d. Rindes	1 : 10,000	100	1 : 500	1 : 1,000	100	1 : 1,000	1 : 500	100
	„ Pferdes	1 : 10,000	100	1 : 500	1 : 800	50	1 : 1,000	1 : 500	100
	Meerschwein-	1 : 10,000	100	1 : 500	1 : 800	50	1 : 1,000	1 : 500	100
	chens	1 : 10,000	100	1 : 500	1 : 500	25	1 : 1,000	1 : 400	50
	Kaninchens	1 : 10,000	100	1 : 250	1 : 200	12	1 : 500	1 : 200	25
	Huhnes	1 : 10,000	100	1 : 100	1 : 100	6	1 : 250	1 : 100	12
Nr. 33.	Frosches	1 : 25,000	100	1 : 1,000	1 : 800	100	1 : 2,000	1 : 500	100
	Rindes	1 : 25,000	100	1 : 1,000	1 : 500	50	1 : 2,000	1 : 400	50
	Pferdes	1 : 25,000	100	1 : 1,000	1 : 500	50	1 : 2,000	1 : 400	50
	Meerschwein-	1 : 25,000	100	1 : 1,000	1 : 200	25	1 : 2,000	1 : 200	25
	chens	1 : 25,000	100	1 : 500	1 : 100	12	1 : 1,000	1 : 100	12
	Kaninchens	1 : 10,000	40	1 : 500	1 : 100	12	1 : 500	1 : 100±	0

B.Z. = Bindungszone.

V.T. = Verdünnungstiter.

U-Methode = Methode nach Uhlenhuth.

In der Tabelle 1 zeigte ich das Ergebnis des Versuches mit hoch immunisiertem Antirinderlinsenserum, in der Tabelle 2 mit Antipferdelinsenserum, in der Tabelle 3 mit Antihühnerlinsenserum.

Wie aus Tabelle 1 ersichtlich ist, zeigt sich bei der *Uhlenhuth*-schen Methode kein grosser Unterschied zwischen der Reaktionsstärke des Antirinderlinsensersums auf die Linse des Rindes oder auf die eines anderen Säugetieres, sogar auf die des Huhnes. Ja bei hoch immunisiertem Serum zeigt sich der gleiche Titer des Präzipitins wie beim Frosche. Aus obigem Versuche kann man schliessen, dass in bezug auf Spezifität sich die absolute Organspezifität zeigt. Aber nach der *Ogataschen* Verdünnungsmethode sieht man einen deutlichen Unterschied zwischen den Linsen des Vogels oder der Amphibien und denselben der Säugetiere, ja es wurde sogar auch

Tabelle 2. Antipferdelinsenserum von Kaninchen.

Nr. der Kaninchen	Arten d. Reaktion Arten d. Linse	Präzipitation					Komplementbindungsreaktion		
		Methodenach Uhlenhuth		Verdünnungsmethode			Antikörperverdünnungsmethode		
		Präzipitintiter	%	B.Z.	V.T.	%	B.Z.	V.T.	%
Nr. 41.	L. d. Pferdes	1 : 10,000	100	1 : 1,000	1 : 800	100	1 : 2,000	1 : 500	100
	„ Rindes	1 : 10,000	100	1 : 1,000	1 : 500	50	1 : 2,000	1 : 250	50
	Schweins	1 : 10,000	100	1 : 1,000	1 : 500	50	1 : 2,000	1 : 250	50
	Kaninchens	1 : 10,000	100	1 : 1,000	1 : 250	25	1 : 2,000	1 : 100	25
	Huhnes	1 : 10,000	100	1 : 500	1 : 250	12	1 : 1,000	1 : 50	12
	Frosches	1 : 5,000	50	1 : 250	1 : 100±	0	1 : 500	1 : 25	6
Nr. 45.	Pferdes	1 : 10,000	100	1 : 500	1 : 500	100	1 : 1,000	1 : 250	100
	Rindes	1 : 10,000	100	1 : 500	1 : 250	50	1 : 1,000	1 : 100	50
	Ziege	1 : 10,000	100	1 : 500	1 : 250	50	1 : 1,000	1 : 100	50
	Kaninchens	1 : 10,000	100	1 : 500	1 : 250	50	1 : 1,000	1 : 50	25
	Huhnes	1 : 10,000	100	1 : 250	1 : 100	25	1 : 500	1 : 25	12
	Frosches	1 : 10,000	100	1 : 250	1 : 100±	0	1 : 250	1 : 10	6

Tabelle 3. Antihuhnerlinsenserum von Kaninchen.

Nr. der Kaninchen	Arten d. Reaktion Arten d. Linse	Präzipitation					Komplementbindungsreaktion		
		Methodenach Uhlenhuth		Verdünnungsmethode			Antikörperverdünnungsmethode		
		Präzipitintiter	%	B.Z.	V.T.	%	B.Z.	V.T.	%
Nr. 81.	L. d. Huhnes	1 : 20,000	100	1 : 2,500	1 : 1,000	100	1 : 5,000	1 : 500	100
	„ Truthahns	1 : 20,000	100	1 : 2,500	1 : 500	50	1 : 5,000	1 : 250	50
	Wildente	1 : 20,000	100	1 : 2,500	1 : 500	50	1 : 5,000	1 : 250	50
	Rindes	1 : 20,000	100	1 : 1,000	1 : 100	25	1 : 2,500	1 : 50	12
	Kaninchens	1 : 20,000	100	1 : 1,000	1 : 100	25	1 : 2,500	1 : 50	12
	Frosches	1 : 5,000	25	1 : 250	1 : 25	6	1 : 1,000	1 : 10	3
Nr. 85.	Huhnes	1 : 10,000	100	1 : 1,000	1 : 500	100	1 : 2,000	1 : 250	100
	Truthahns	1 : 10,000	100	1 : 1,000	1 : 250	50	1 : 2,000	1 : 100	50
	Wildente	1 : 10,000	100	1 : 1,000	1 : 250	50	1 : 2,000	1 : 100	50
	Rindes	1 : 10,000	100	1 : 500	1 : 100	25	1 : 1,000	1 : 50	25
	Kaninchens	1 : 10,000	100	1 : 500	1 : 50	12	1 : 1,000	1 : 25	12
	Frosches	1 : 5,000	50	1 : 250	1 : 25	6	1 : 500	1 : 10	6

bemerkt, dass jedes Antilinsenserum vom Säugetier auf das entsprechende Linsenantigen am stärksten reagiert. Deshalb kann man nach der Präzipitinmenge der Antigenität der Linse auch die Art-spezifität hinzufügen. Mit der Komplementbindungsreaktion nach

Tabelle 4. Antirinderlinsenserum von Hühnern.

Nr. d. Immunisierten Hühner	Art. d. Reaktion Arten d. Linse	Präzipitation				Reaktion für Rinderlinse															
		Methoden nach Uhlenhuth		Verdüngsmethode nach Ogata		A. <div>Antik.-verd. Antig.-verd.</div>	Präzipitation					Komplementbindungsreaktion									
		Präzipitintiter	%	B.Z.	V.G.		%	1:10	1:25	1:50	1:100	1:200	inaktiv			aktiv			%		
													1:4	1:8	1:16	1:32	1:4	1:8		1:16	1:32
Nr. 3.	L. d. Rindes	1:10,000	100	1:1,000	1:200	100	1: 250	###	###	###	##	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8 100
	Pferdes	1:10,000	100	1:1,000	1:100	50	1: 500	###	###	###	##	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Kaninchens	1:10,000	100	1:1,000	1:100	50	1: 1,000	###	###	###	##	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Meerschwein- chens	1:10,000	100	1:1,000	1:100	50	1: 2,500	###	###	###	##	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Huhnes	1:10,000	100	1: 500	1: 80	40	1: 5,000	###	###	###	##	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nr. 7.	Frosches	1: 5,000	50	1: 250	1: 40	20	1:10,000	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	—
	Rindes	1:10,000	100	1:1,000	1: 50	100	1: 200	###	###	###	##	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16 100
	Pferdes	/	/	/	/	/	1: 400	###	###	###	##	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Kaninchens	1:10,000	100	1:1,000	1: 40	80	1: 1,000	###	###	###	##	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Meerschwein- chens	/	/	/	/	/	1: 2,000	###	###	###	##	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nr. 5.	Huhnes	1:10,000	100	1: 500	1: 10	20	1: 4,000	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Rindes	1:25,000	100	1: 500	1: 80	100	1: 200	###	###	###	##	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Pferdes	1:25,000	100	1: 500	1: 50	62	1: 400	###	###	###	##	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Kaninchens	1:25,000	100	1: 500	1: 50	62	1: 1,000	###	###	###	##	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Meerschwein- chens	1:25,000	100	1: 500	1: 50	62	1: 2,000	###	###	###	##	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nr. 5.	Huhnes	1:10,000	40	1: 250	1: 50	62	1: 4,000	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Frosches	1:10,000	40	1: 250	1: 40	50	1:10,000	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	—

der Immunkörpermenge verhält es sich ebenso.

Beim Versuche mit Antipferdelinsenserum (Tabelle 2) und beim Versuche mit Antihühnerlinsenserum (Tabelle 3) erzielte ich fast den gleichen Erfolg. Meine obengenannten Resultate stimmten mit denselben von *Makino* überein. Ferner habe ich als Immuntiere statt Kaninchen Hühner benützt und einige Untersuchungen angestellt.

Versuch mit Antilinsenimmunserum von Hühnern.

a. Präzipitation.

Während meiner Untersuchung wurde eine interessante Arbeit von *Yanagi*⁴⁶⁾ aus unserem Institut veröffentlicht. Er benutzte als Immuntiere Hühner und versuchte damit Präzipitinreaktion und Komplementbindung herbeizuführen. Deswegen habe ich auch mit Säugetierantigen oder Vogellinse das Huhn mehrmals injiziert. 7 Tage nach der letzten Injektion wurde das Blut entnommen und das Serum von ihm isoliert. Der Versuch der Präzipitinreaktion wird in Tabelle 4 angegeben. Dabei ist der Unterschied zwischen den verschiedenen Linsenantigenen bei der *Uhlenhuths*chen Methode kaum bemerkbar, dagegen ist bei der *Ogatas*chen Verdünnungsmethode der Unterschied zwischen den verschiedenen Linsen wie bei Kaninchenimmunserum zu bemerken.

b. Komplementbindungsreaktion.

Bei Anwendung von inaktiviertem Hühnerimmunserum fällt durch dieses die Komplementbindungsreaktion bei positiver Präzipitinreaktion negativ aus (nach *Yanagi*). Dagegen kann man mit aktivem Immunserum von Hühnern diese Reaktion positiv aufheben. Dies zeigt sich auch bei meinem Linsenantigen. Die Versuche hierüber werden in Tabelle 4 genau aufgeführt).

Die Komplementbindungsreaktion mit den inaktivierten ImmunsERA wie bei Nr. 3 und Nr. 7 fällt immer negativ aus, während sie mit aktivem Hühnerserum in bezug auf Titer wie 1 : 16, auf Präzipitintiter wie 1 : 200 (Nr. 3) viel niedriger, doch positiv bleibt. Der Präzipitintiter bei Kaninchen Nr. 7 beträgt 1 : 50, während er bei der Komplementbindungsreaktion 1 : 8 beträgt. Die oben angegebene Tatsache stimmt beinahe mit *Yanagi*'s Experiment überein.

Kurze Zusammenfassung.

1. Das hochimmunisierte Antilinsenserum, welches unter wiederholter Immunisierung des Linsenantigens aus Kaninchen gewonnen wurde, zeigt nach der *Uhlenhuths*chen Methode eine absolute

Organspezifität.

2. Wenn man aber die Präzipitinmenge nach der Verdünnungsmethode bestimmt, so zeigt sich ausser Organspezifität eine Art-spezifität. Diese Tatsache ist auch bei der Komplementbindungsreaktion dieselbe.

3. Wenn man das Huhn als immunisiertes Tier verwendet, so ist das Resultat dasselbe wie beim Kaninchen, aber die Komplementbindungsreaktion unter Anwendung des aktiven Serums doch bedeutend niedriger als die Präzipitinreaktion.

Über die Beziehung zwischen Antilinsenserum und Serumantigenen.

Dieser Versuch wurde als Vorprobe der Untersuchung über die Beziehung zwischen der Linse und anderen Organen angestellt.

Tabelle 5. Die Beziehung zwischen Antilinsensera und verschiedenen Tieren. (Methode nach Uhlenhuth).

Arten d. Reaktion	Nr. d. Kaninchen	Verdünnungs-grad d. Antigens	100	250	500	1,000	2,500	5,000	10,000	25,000	Bemerkung
		Arten d. Antigens	1 ::	1 ::	1 ::	1 ::	1 ::	1 ::	1 ::	1 ::	
Präzipitation	Nr. 33	Linse d. Rindes							++	+	Verdünnungsmethode Bindungszone 1 : 1,000 Präzipitintiter 1 : 800
		„ d. Pferdes							++	+	
		„ d. Huhnes							++	+	
		Serum d. Rindes									
		„ d. Pferdes									
		„ d. Huhnes									
	Nr. 28	Linse d. Rindes							++	+	Verdünnungsmethode Bindungszone 1 : 500 Präzipitintiter 1 : 1,000
		„ d. Pferdes							++	+	
		„ d. Huhnes							++	+	
		Serum d. Rindes									
		„ d. Pferdes									
		„ d. Huhnes									
Komplementbindungsreaktion	Nr. 28	Linse d. Rindes							++	+	Verdünnungsmethode Bindungszone 1 : 1,000 Komplementbindungs-titer 1 : 500
		„ d. Pferdes							++	+	
		„ d. Huhnes							++	+	
		Serum d. Rindes									
		„ d. Pferdes									

Um dieser negativen Beziehung sicher zu sein, habe ich möglichst hohes Präzipitinserum, das durch wiederholte Immunisierung mit verschiedenen Linsenarten (Rind, Pferd und Huhn) am Versuchskaninchen hergestellt wurde, zum Versuch benützt (Präzipitintiter über 1:500 nach Verdünnungsmethode). Als Präzipitinogen wurden verschiedene Linsen und Sera vorsichtig aufschichtet. Dabei habe ich auch mit verdünntem Präzipitinserum Versuche angestellt. Bei Komplementbindung wurde auch die Antigenseite und die Antikörperseite genau untersucht.

Wie aus Tabelle ersichtlich ist, war bei hohem Präzipitintiter gegen Linsenantigen die Reaktion für Serum immer negativ. Beim umgekehrten Versuche war die Reaktion die gleiche, weil das Antirinderserum von Kaninchen auch in keiner Weise auf Linsenantigen reagiert, was aus Tabelle 6 ersichtlich ist.

Tabelle 6. Die Beziehung zwischen Antirinderserum und von verschiedenen Tieren. (nach Uhlenhuthscher Methode).

Arten d. Reaktion	Nr. d. Kaninchen	Arten d. Antigens	Verdünnungsgrad d. Antigens										Bemerkung
			1:100	1:250	1:500	1:1,000	1:2,500	1:5,000	1:10,000	1:25,000	1:50,000	1:100,000	
Präzipita- tion	Nr. 102	Serum d. Rindes											Verdünnungsmethode Bindungszone 1:500 Präzipitintiter 1:5,000
		Linse d. "											
		" d. Pferdes											
		" d. Huhnes											
	Nr. 206	Serum d. Rindes											Verdünnungsmethode Bindungszone 1:10,000 Präzipitintiter 1:2,500
		Linse d. "											
		" d. Pferdes											
		" d. Huhnes											
Kom- plement- bindungs- reaktion	Nr. 206	Serum d. Rindes											Verdünnungsmethode Bindungszone 1:10,000 Komplement- bindungstiter 1:2,500
		Linse d. "											
		" d. Pferdes											
		" d. Huhnes											

Ausserdem verfolgte ich den Zusammenhang der Linse des Pferdes und Huhnes mit dem Serum derselben und bekam das gleiche Resultat, wie bei meinem vorigen Versuch über die Linse und das Serum des Rindes.

Kurze Zusammenfassung.

1. Das hochimmunisierte Antilinsenserum reagiert nicht auf Serumantigen und dieses negative Verhältnis zeigt sich auch beim umgekehrten Versuche.
2. Aus obenerwähnter Tatsache geht hervor, dass sich bei Linse und Serum keine gemeinsame Eigenschaft in bezug auf Antigenität vorfindet.

Über gemeinsame Antigenität zwischen Linse und sonstigen Organen.

Wie ich schon in der Einleitung dieser Abhandlung gesagt habe, war die Antigenität der Linse als streng spezifisch betrachtet worden, d. h., dass sie auf das Organeiwiss desselben Tieres nicht reagiert. Doch in jüngster Zeit wurde diese Ansicht von der strengen Organspezifität der Linse teilweise bestritten und behauptet, dass ihre Organspezifität vielmehr relativ ist. Prof. *Hata* bemerkte schon eine gemeinsame Eigenschaft zwischen Linsen und Niereneiwiss. *Goto* gab an, dass Linseneiwiss auf Lebereiwiss ein wenig reagiert. Ich untersuchte die Wirkung des Linseneiwisses auf Organeiwiss des Tieres von demselben und anderen Species; dabei habe ich das Kaninchen mit Linse des Rindes, Pferdes und Huhnes immunisiert und die Reaktion des Immunserums für verschiedene Organe geprüft. Bei dieser mühsamen Untersuchung habe ich ein neues Organ, das ziemlich stark auf Antilinsenserum reagieren kann, gefunden.

a. Versuch über das Antirinderlinsenimmunserum von Kaninchen.

1. Die Präzipitinreaktion mit schwach immunisiertem Antilinsenserum: Das schwach immunisierte Antiserum, das unter 3 maligen Injektionen mit Linsenemulsion hergestellt wurde, und dessen Präzipitintiter unter 1:2500 nach der *Uhlenhuths*chen Methode und unter 1:100 nach der Verdünnungsmethode beträgt, reagiert nicht auf Niere, Leber, Milz, Dünndarm, Gehirn, Hornhaut, Lunge und Glaskörper. Deswegen kann man mit niedrigem Präzipitintiter die Reaktionsmöglichkeit für andere Organe nicht finden.

2. Die Reaktion mit hochimmunisiertem Antirinderlinsenimmunserum: Das Immunserum, das durch oftmalige Immunisierung hergestellt wurde, wie aus Tabelle 6 ersichtlich ist, zeigt auf Rinderlinse den Titer 1:25000 nach der *Uhlenhuths*chen Methode, nach der Ver-

Tabelle 7. Die Reaktion zwischen dem hochimmunisierten Antirinderlinsserum und den verschiedenen Organen des Rindes.

Kaninchen Nr. 33.

Arten d. Reaktion Arten d. Antigens	Methode nach Uhlenhuth	Verdünnungsmethode nach Ogata		Komplementbindungs- reaktion		Grad d. Reaktion %
		Bindungs- zone	Präzipi- tintiter	Bindungs- zone	Verdün- nungstiter	
Linse	1 : 25,000	1 : 1,000	1 : 800	1 : 2,000	1 : 500	100
Dünndarm	1 : 16	1 : 8	1 : 16	1 : 8	1 : 8	2
Niere	1 : 16	1 : 8	1 : 16	1 : 16	1 : 8	2
Serum	0	0	0	/	/	0
Leber	1 : 4	1 : 2	1 : 4	0	0	0.7
Lunge	0	0	0	/	/	0
Milz	0	0	0	/	/	0
Gehirn	0	0	0	/	/	0
Hornhaut	0	0	0	/	/	0
Glaskörper	0	0	0	/	/	0

Bemerkung: Der Eiweissgehalt bei Linsenantigen entspricht $\frac{1}{2}$ desselben im Blutserum. Eiweissgehalt bei verschiedenen Organantigen $\frac{1}{50}$ desselben. Eiweissgehalt bei Glaskörper $\frac{1}{500}$ desselben.

dünnungsmethode den Präzipitintiter 1 : 800 mit der Bindungszone 1 : 1000. Dieses Serum reagiert positiv ziemlich stark auf Dünndarm- und Nierenantigen, schwach auf Leberantigen, während es auf Serum, Lunge, Milz, Gehirn und Glaskörper des Rindes ganz negativ reagiert.

Nach der *Uhlenhuth*methode reagierten beide Organantigene (Niere und Dünndarm) in einer Antigenverdünnung (1 : 16), die ungefähr der Serumverdünnung (1 : 800) entspricht. Nach der Verdünnungsmethode betrug der Präzipitintiter 1 : 16, d. h. durch 16 fach verdünntes Immunserum wird mit geeigneter Antigenverdünnung (1 : 8 Serum umgerechnet 1 : 400) positives Präzipitat gebildet. Diese Reagierbarkeit lässt sich mit Linsenantigen $\frac{1}{50}$ vergleichen. Bei Leberantigen war die Reaktion noch schwächer und betrug $\frac{1}{4}$ des Darms oder der Niere.

Ich untersuchte ferner den Zusammenhang des hochimmunisierten Antirinderlinsenkaninchenserums mit dem Dünndarm sowie der Niere des anderen Tieres.

Tabelle 8. Die Präzipitinreaktion zwischen
der Niere von
Kaninchen

Arten d. Reaktion	Zum Dünndarm des anderen Tieres														
	Arten d. Antigens	U'sche Methode	Verdünnungs- grad d. Antikörpers	1	2	4	8	16	32	1: 100	1: 200	1: 400	1: 800	1: 1,000	Grad d. Reak- tion %
Präzipitation	Linse d. Rindes	1 : 25,000	1 : 1,000												100
	Dünndarm d. „	1: 16	1: 8						—						2
	„ d. Pferdes	1: 8	1: 4				+								1
	„ d. Kaninchens	1: 2	1: 1		+	—	—								0.12
	„ d. Huhnes	1: 1+	1: 1		—										0.12?
	„ d. Frosches	0	0	—											0
Komplement- bindungsreaktion	Linse d. Rindes	/	1 : 2,000	/	/	/	/	/	/	+	+	+	—	—	100
	Dünndarm d. „	/	1: 8	/	/	+	+	—		+	+	+			2
	„ d. Pferdes	/	1: 8	/	/	+	—	—							1
	„ d. Kaninchens	/	0	/	/	—	—	—							0
	„ d. Huhnes	/	0	/	/	—	—	—							0
	„ d. Frosches	/	0	/	/	—	—	—							0

Bemerkung: Der Eiweissgehalt bei Dünndarm- und Nierenantigenen von
bei Glaskörper 1/500 desselben in Blutserum.

Bei diesem Versuch hegte ich die Erwartung, mit diesem Antilinsenserum eine positive Reaktion auf Organe von anderen Tieren zu erzielen. Diese Hoffnung begründet sich auf die Organspezifität des Antiserums, weil Antilinsenserum mit Linsen von verschiedenen Tierspecies in gleicher Weise reagiert, und das Darm- und Nierenantigen auch in geringem Grade gemeinsame Eigenschaften mit Linsenantigen besitzt.

Wie man aus Tabelle 8 ersieht, reagiert das Serum, wenn sein Reaktionsgrad auf Rinderlinsenantigen 100% beträgt, auf Dünndarm und Niere des Rindes ca. 2%, auf Dünndarm des Pferdes 1%, auf Niere des Pferdes 0.5%, auf Dünndarm und Niere des Kaninchens 0.12%, während es bei Dünndarm sowie Niere des Huhnes und Frosches negativ bleibt. Aus dieser Tatsache geht hervor, dass Dünndarm und Niereneiweiss auch eine ziemlich auffallende gemeinsame Antigenität mit Linseneiweiss besitzen. Ich bemerke daher, dass das hochimmunisierte Antirinderlinsenserum nicht bloss auf Darm und Niere des Rindes, sondern auch auf Dünndarm und Niereneiweiss von anderen nahe verwandten Tieren positiv reagiert.

Antirinderlinsenserum und Dünndarm sowie
verschiedenen Tieren.

Nr. 33.

Zur Niere anderes Tieres													
Arten d. Antigens	U'sche Methode	Verdünnungs- grad d. Antikör- pers	Bindungszone										Grad d. Reak- tion %
			1	2	4	8	16	32	100	200	400	800	
Linse d. Rindes	1 : 25,000	1 : 1,000	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	100
Niere d. „	1 : 16	1 : 8	+++	+++	+++	++	+	—	—	—	—	—	2
„ d. Pferdes	1 : 16	1 : 4	+++	++	++	—	—	—	—	—	—	—	0.5
„ d. Kaninchens	1 : 1	1 : 1	++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.12
„ d. Huhnes	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
„ d. Frosches	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Linse d. Rindes	/	1 : 2,000	/	/	/	/	/	+	+	+	—	—	100
Niere d. „	/	1 : 16	/	/	+	+	++	—	—	—	—	—	2
„ d. Pferdes	/	1 : 8	/	/	+	—	—	—	—	—	—	—	0
„ d. Kaninchens	/	0	/	/	—	—	—	—	—	—	—	—	0
„ d. Huhnes	/	0	/	/	—	—	—	—	—	—	—	—	0
„ d. Frosches	/	0	/	/	—	—	—	—	—	—	—	—	/

verschiedenen Tieren entspricht 1/50 desselben im Blutserum. Derselbe

b. Versuch mit Antipferdelinsenimmunserum von
Kaninchen.Tabelle 9. Die Reaktion zwischen hochimmunisiertem Antipferde-
linsenserum und den verschiedenen Organen desselben Tieres.
Kaninchen Nr. 45.

Arten d. Reaktion	U'sche Methode	Verdünnungsmethode nach Ogata		Komplementbindungs- reaktion		Grad d. Reaktion %
		Bindungs- zone	Präzipi- tintiter	Bindungs- zone	Präzipi- tintiter	
Linse	1 : 10,000	1 : 500	1 : 500	1 : 1,000	1 : 250	100
Dünndarm	1 : 16	1 : 4	1 : 8	1 : 8	1 : 8	1.5
Niere	1 : 16	1 : 4	1 : 8	1 : 8	1 : 8±	1.5
Serum	0	0	0	/	/	0
Leber	0	0	0	/	/	0
Lunge	0	0	0	/	/	0
Milz	0	0	0	/	/	0
Gehirn	0	0	0	/	/	0
Hornhaut	0	0	0	/	/	0
Glaskörper	0	0	0	/	/	0

Tabelle 10. Die Reaktion zwischen dem
dem Dünndarm, sowie der
Kaninchen

Arten d. Reaktion	Zum Dünndarm anderer Tiere										
	Arten d. Antigens	U'sche Methode	Verdünnungs- grad d. Antikör- pers	Bindungszone							
				1	2	4	8	16	32	50	100
Präzipitation	Linse d. Pferdes	1 : 10,000	1 : 500	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	Dünndarm d. „	1 : 16	1 : 4	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	„ d. Rindes	1 : 8	1 : 4	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	„ d. Kaninchens	1 : 1	1 : 1	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	„ d. Huhnes	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—
	„ d. Frosches	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—
Komplement- bindungsreaktion	Linse d. Pferdes	/	1 : 1,000	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	Dünndarm d. „	/	1 : 8	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	„ d. Rindes	/	1 : 8	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	„ d. Kaninchens	/	0	—	—	—	—	—	—	—	—
	„ d. Huhnes	/	0	—	—	—	—	—	—	—	—
	„ d. Frosches	/	0	—	—	—	—	—	—	—	—

Bemerkung: Der Eiweissgehalt bei Dünndarm- und Nierenantigen von

Das schwache Antipferdelinsenimmunserum, das den Präzipitintiter unter 1 : 100 auf Linsenantigen zeigt, reagiert nicht auf Antigen verschiedener Organe, d. h. Leber, Niere, Milz des Pferdes in derselben Weise wie beim schwachen Antirinderlinsenimmunserum. Dagegen bemerkte ich, dass hochimmunisiertes Antipferdelinsenimmunserum, das den Präzipitintiter nach Verdünnungsmethode über 1 : 500 zeigt, auch positiv auf Dünndarm und Niereneiweiss des Pferdes reagiert, d. h. stellte sich die Reaktionsfähigkeit bei Linsen auf 100%, so betrug sie bei Dünndarm und Niere ungefähr 2%.

Bei der Komplementbindungsreaktion steht dieses Verhältnis parallel zur Präzipitinreaktion. Diese Reaktionsfähigkeit auf Dünndarm oder Niere bleibt nicht nur auf gleiche Tierspecies beschränkt, sondern erweitert sich auch auf andere Tierspecies. Dabei steht der Titer etwas niedriger, wie bei Dünndarm und Niere des Pferdes ca. 1.5%, auf Dünndarm des Rindes 0.8%, Niere des Rindes 0.2%, auf Dünndarm des Kaninchens 0.2%, wenn man den Reaktionsgrad bei Pferdeline mit 100% annimmt. Beim Dünndarm des Huhnes und Frosches sowie beim Nierenantigen des Kaninchens, Huhnes und Frosches zeigt sich keinerlei Reaktion. Bei Komplementbindungs-

hochimmunisierten Antipferdelinsenserum und
Niere von verschiedenen Tieren.
Nr. 45.

Zur Niere anderer Tiere														
Arten d. Antigens	U'sche Methode	Verdünnungs- grad d. Antikör- pers	Bindungszone										Grad d. Reak- tion %	
			1	2	4	8	16	32	50	100	250	500		1,000
Linse d. Pferdes	1 : 10,000	1 : 500												100
Niere d. „	1 : 16	1 : 4												1.5
„ d. Rindes	1 : 4	1 : 2												0.2
„ d. Kaninchens	0	0												0
„ d. Huhnes	0	0												0
„ d. Frosches	0	0												0
Linse d. Pferdes	/	1 : 1,000												100
Niere d. „	/	1 : 8												1
„ d. Rindes	/	0												0
„ d. Kaninchens	/	0												0
„ d. Huhnes	/	0												0
„ d. Frosches	/	0												0

verschiedenen Tieren entspricht $1/50$ desselben im Blutserum.

reaktion bekam ich fast das gleiche Resultat wie bei Präzipitation.

c. Versuche mit Antihühnerlinsenimmunserum von
Kaninchen.

Tabelle 11. Die Reaktion zwischen dem hochimmunisierten
Antihühnerlinsenserum und den verschiedenen
Organen des Huhnes.
Kaninchen Nr. 81.

Arten d. Antigens	Arten d. Reaktion	U'sche Methode	Verdünnungsmethode nach Ogata		Komplementbindungs- reaktion		Grad d. Reaktion %
			Bindungs- zone	Präzipi- tintiter	Bindungs- zone	Verdün- nungstiter	
Linse		1 : 20,000	1 : 2,500	1 : 1,000	1 : 5,000	1 : 500	100
Dünndarm		1 : 64	1 : 8	1 : 32	1 : 8	1 : 16	3.2
Niere		1 : 32	1 : 4	1 : 16	1 : 4	1 : 8	1.6
Serum		0	0	0	0	0	0
Leber		0	0	0	0	0	0
Lunge		0	0	0	0	0	0
Milz		0	0	0	0	0	0
Gehirn		0	0	0	0	0	0
Hornhaut		0	0	0	0	0	0
Glaskörper		0	0	0	0	0	0

Tabelle 12. Die Reaktion zwischen dem
und dem Dünndarm, sowie der
Kaninchen

Arten d. Reaktion	Zum Dünndarm anderer Tiere														
	Arten d. Antigens	U'sche Methode	Verdünnungs- grad d. Antikör- pers	1: 1	2: 1	4: 1	8: 1	16: 1	32: 1	50: 1	100: 1	250: 1	500: 1	1.000: 1	Grad d. Reak- tion %
Präzipitation	Linse d. Huhnes	1 : 20,000	1 : 2,500	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	100
	Dünndarm d. „	1 : 64	1 : 8	+++	+++	+++	++	++	+	—	—	—	—	—	3.2
	„ d. Truthahns	1 : 32	1 : 4	+++	+++	+++	++	+	—	—	—	—	—	—	1.6
	„ d. Hundes	1 : 1	1 : 1	++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.2
	„ d. Kaninchens	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
	„ d. Rindes	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Komplement- bindungsreaktion	Linse d. Huhnes	/	1 : 5,000	/	/	/	/	/	/	+	+	+	+	—	100
	Dünndarm d. „	/	1 : 8	/	/	+	+	+	—	—	—	—	—	—	3.2
	„ d. Truthahns	/	1 : 4	/	/	+	+	±	—	—	—	—	—	—	1.6
	„ d. Hundes	/	0	/	/	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
	„ d. Kaninchens	/	0	/	/	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
	„ d. Rindes	/	0	/	/	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0

Das hochimmunisierte Antihühnerlinsenimmunserum reagiert positiv auf Dünndarm und Niereneiweiss des Huhnes in derselben Weise wie beim hochimmunisierten Antiserum von Säugetierlinse, und weist bei Hühnerlinse einen Reaktionsgrad von 100%, bei Hühnerdünndarm einen solchen von 3.2% und bei Hühnerniere von 1.6% auf. Sehr interessant ist der Zusammenhang mit dem Dünndarm eines anderen Tieres, wie vom Dünndarm des Truthuhnes 1.6% mit dem Dünndarm des Hundes 0.2%. Durch die Untersuchungen von Sævi⁵⁰⁾ in unserem Institut wurde auch die innige Beziehung zwischen Huhn fibrinogen und Hundefibrinogen nachgewiesen.

Bei Komplementbindungsreaktion bekam ich fast das gleiche Resultat wie bei Präzipitation.

d. Absättigungsversuch.

Um die Beziehung zwischen Linse und anderen Organen noch klarer zu gestalten, habe ich das Antiserum mit entsprechenden, d. h. für Immunisierung benützten, Antigenen oder mit Organantigen digeriert und nach Zentrifugieren den Präzipitinwert des Abgußserums genau bestimmt.

hochimmunisierten Antihühnerlinsenserum
Niere von verschiedenen Tieren.
Nr. 81.

Zur Niere anderer Tiere														
Arten d. Antigens	U'sche Methode	Verdünnungs- grad d. Antikör- pers	Bindungszone										Grad d. Reak- tion %	
		1 :	2 :	4 :	8 :	16 :	32 :	50 :	100 :	250 :	500 :	1,000 :		
Linse d. Huhnes	1 : 20,000	1 : 2,500											+	100
Niere d. „	1 : 32	1 : 4					+	—	—	—	—	—	—	1.6
„ d. Rindes	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
„ d. Pferdes	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
„ d. Kaninchens	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
„ d. Frosches	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Linse d. Huhnes	/	1 : 5,000	/	/	/	/	/	+	+	+	+	+	—	100
Niere d. „	/	1 : 4	/	/	+	+	—	—	—	—	—	—	—	1.6
„ d. Rindes	/	0	/	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
„ d. Pferdes	/	0	/	/	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
„ d. Kaninchens	/	0	/	/	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
„ d. Frosches	/	0	/	/	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0

Das Antirinderlinsenserum wurde durch Linse, Dünndarm, Niere und Serum des Rindes abgesättigt und die Abgüsse der Präzipitinreaktion mit Antigenen untersucht (Tabelle 13). Dasselbe durch Absättigung bei Antipferdelinsenserum und Antihühnerlinsenserum zeigen Tabelle 14 und 15. Das Abgußserum, das durch Rinderlinse digeriert wurde, reagiert nicht nur auf Rinderlinse, sondern auch auf Dünndarm und Niere des Rindes, d.h. die Beziehung zwischen Linsenantikörper und Antigen ist sehr innig und das Abgusserum reagiert nicht mehr.

Das Resultat der Absorption ist bei Rinderdünndarm etwas anders, weil das Abgusserum positiv auf Linse sowie Niere des Rindes reagiert, wenn es auch auf Dünndarmantigen nicht reagiert. Bei dieser positiven Reaktion nimmt der Präzipitintiter nach der Absättigung mehr oder minder ab. Dieses Ergebnis stimmt auch mit dem bei der Resorption mit Nierenantigen des Rindes überein. Als Kontrolle habe ich mit Rinder Serum solch einen Absorptionsversuch angestellt und habe keine Veränderung der Reaktionsfähigkeit vor und nach der Absorption gesehen. Die oben erwähnte Tatsache bemerkte ich auch beim Versuch über Antilinsenserum des Pferdes und Huhnes (Tabelle 14 u. 15). Aus diesem Absorptions-

Arten d. Adorption	Vor Adorption		nach Adorption		nach Adorption		nach Adorption		nach Adorption Rinderseum	
	U'sche Methode	Verdünnungs- methode	Rinderlinse		Rinderdünndarm		Rinderseum			
			Verdünnungsmethode		Verdünnungsmethode		Verdünnungsmethode			
			B.Z.	V.T.	B.Z.	V.T.	B.Z.	V.T.		
<i>Präzipitinreaktion</i>										
Arten d. Antigens										
Rinderlinse	1: 25,000	1: 1,000	0	0	100%	0	1: 1,000	1: 400	50%	
Rinderdünndarm	1: 16	8: 16	0	0	100%	0	1: 8	1: 2	87%	
Rinderseum	1: 16	8: 16	0	0	100%	1: 8	0	0	100%	

Arten d. Adorption	Vor Adorption		nach Adorption		nach Adorption		nach Adorption		nach Adorption Rinderseum			
	U'sche Methode	Verdünnungs- methode	Rinderlinse		Rinderdünndarm		Rinderseum					
			Verdünnungsmethode		Verdünnungsmethode		Verdünnungsmethode					
			B.Z.	V.T.	B.Z.	V.T.	B.Z.	V.T.				
Präzipitinreaktion												
Arten d. Antigens												
Rinderlinse	1: 25,000	1: 1,000	0	0	100%	1: 1,000	1: 400	50%	1: 1,000	1: 800	0%	
Rinderdünndarm	1: 16	8: 16	0	0	100%	0	0	100%	1: 8	1: 16	0%	
Rinderseum	1: 16	8: 16	0	0	100%	1: 8	1: 2	87%	0	1: 8	1: 16	0%

Arten d. Adorption	Vor Adorption		nach Adorption Pferdelinse		nach Adorption Pferdedünndarm		nach Adorption Pferdeniere		nach Adorption Pferdeserum				
	U'sche Methode	Verdünnungs- methode	Verdünnungsmethode		Verdünnungsmethode		Verdünnungsmethode		Verdünnungsmethode				
			B.Z.	V.T.	B.Z.	V.T.	B.Z.	V.T.	B.Z.	V.T.	B.Z.	V.T.	
Arten d. Antigen's													
Pfäzäpitiinreaktion													
Pferdelinse	1: 10,000	1: 500	1: 500	0	0	100%	0	1: 500	1: 250	50%	1: 500	1: 500	0%
Pferdedünndarm	1: 16	1: 4	1: 8	0	0	100%	0	1: 500	1: 4	75%	1: 4	1: 8	0%
Pferdeniere	1: 16	1: 4	1: 8	0	0	100%	0	1: 4	0	100%	1: 4	1: 8	0%

Arten d. Adorption	Vor Adorption		nach Adorption Pferdelinse		nach Adorption Pferdedünndarm		nach Adorption Pferdeniere		nach Adorption Pferdeserum				
	U'sche Methode	Verdünnungs- methode	Verdünnungsmethode		Verdünnungsmethode		Verdünnungsmethode		Verdünnungsmethode				
			B.Z.	V.T.	B.Z.	V.T.	B.Z.	V.T.	B.Z.	V.T.			
Arten d. Antigens													
Pfäzäpitiinreaktion													
Pferdelinse	1: 10,000	1: 500	1: 500	0	0	100%	0	1: 500	1: 250	50%	1: 500	1: 500	0%
Pferdedünndarm	1: 16	1: 4	1: 8	0	0	100%	0	1: 500	1: 4	75%	1: 4	1: 8	0%
Pferdeniere	1: 16	1: 4	1: 8	0	0	100%	0	1: 4	0	100%	1: 4	1: 8	0%

Arten d. Adsorption	Vor Adsorption						nach Adsorption Hühnerlinse		nach Adsorption Hühnerdarm		nach Adsorption Hühnerei		nach Adsorption Hühnerserum			
	U'sche Methode		Verdünnungsmethode		Verdünnungsmethode		Verdünnungsmethode		Verdünnungsmethode		Verdünnungsmethode		Verdünnungsmethode			
			B.Z.	V.T.	B.Z.	V.T.	B.Z.	V.T.	B.Z.	V.T.	B.Z.	V.T.	B.Z.	V.T.		
Arten d. Präzipitination Antigens	1 : 25,000	1 : 1,000	1 : 500	0	0	100%	B.Z.	V.T.	*	B.Z.	V.T.	*	B.Z.	V.T.	*	
	1 :	16 :	4 :	16	0	0	100%	0	50%	1 : 1,000	1 : 250	50%	1 : 1,000	1 : 500	0%	
	16 :	16 :	4 :	16	0	0	100%	0	100%	1 :	4 :	75%	1 :	4 :	16	0%
Hühnerlinse Hühnerdünndarm Hühnerei.	1 :	16 :	4 :	16	0	0	100%	1 :	4 :	75%	100%	100%	1 :	4 :	16	0%
	16 :	16 :	4 :	16	0	0	100%	1 :	4 :	75%	100%	100%	1 :	4 :	16	0%
	16 :	16 :	4 :	16	0	0	100%	1 :	4 :	75%	100%	100%	1 :	4 :	16	0%

Arten d. Adsorption	Vor Adsorption						nach Adsorption Hühnerlinse		nach Adsorption Hühnerdarm		nach Adsorption Hühnerei		nach Adsorption Hühnerserum			
	U'sche Methode		Verdünnungs- methode		Verdünnungsmethode		Verdünnungsmethode		Verdünnungsmethode		Verdünnungsmethode		Verdünnungsmethode			
			B.Z.	V.T.	B.Z.	V.T.	*	B.Z.	V.T.	*	B.Z.	V.T.	*	B.Z.	V.T.	*
Präzipitination																
Arten d. Antigens																
Hühnerlinse	1 : 25,000	1 : 1,000	1 : 500	0	0	100%	B.Z.	V.T.	*	B.Z.	V.T.	*	B.Z.	V.T.	*	
Hühnerdünndarm	1 : 16	4 : 16	1 : 16	0	0	100%	0	0	50%	1 : 1,000	1 : 250	50%	1 : 1,000	1 : 500	0%	0%
Hühnerei.	16 : 16	4 : 16	1 : 16	0	0	100%	0	0	100%	0	0	75%	1 : 4	1 : 16	0%	0%

19

versuche geht es auch deutlich hervor, dass im Linseneiweiss und Dünndarm sowie im Niereneiweiss eine mehr oder weniger gemeinsame Antigenität nachweisbar ist.

Versuche mit Antidünndarm- und Antinierenimmunserum von Kaninchen.

Aus oben erwähnten Experimenten ist klar geworden, dass das Antilinsenimmunserum auf Dünndarm- und Nierenantigene spezifisch reagiert. Weiter stelle ich mir nun umgekehrt die Frage, ob das hochimmunisierte Serum, das durch Immunisierung mit Darm- oder Nierenantigen hergestellt wurde, reaktionsfähig sei.

Wie aus Tabelle 16. genau ersichtlich ist, reagiert das hochimmunisierte Antidünndarmserum stark auf Dünndarm und Blutserum, doch schwächer auf Rinderlinse. Um Serumantikörper zu beseitigen, habe ich diese Antidarmsera mit Sera digeriert und durch Abgusserum wieder die Reaktion geprüft. Nach diesem Absorptionsversuch zeigt das Abgusserum auch ein fast gleiches Resultat, weil die Reaktionsfähigkeit für Darm und Nierenantigen halb vermindert aber in bezug auf Linsenantigen unverändert bleibt. Daraus können wir schliessen, dass sich in Linse und Darm eine gemeinsame Antigenität befindet, die auch in umgekehrter Weise nachweisbar ist.

Das Serum, das mit Rinderniere hochimmunisiert wurde, reagiert am stärksten auf Rinderniereneiweiss, aber es reagiert auch auf Linseneiweiss positiv, wenn auch sein Präzipitintiter niedriger ist. Nach Absorption mit Serumantigen reagiert es auch auf Nierenantigen halb vermindert und auf Linsenantigen unverändert, wie Antidünndarmimmunserum.

Ich stellte noch einen Versuch mit Antihühnerdünndarmserum von Kaninchen an. Hier habe ich das Kaninchen stark mit Hühnerdünndarm immunisiert und damit die Reaktionsfähigkeit auf Hühnerlinse und Säugerdünndarm geprüft.

Wie in Tabelle 18 gezeigt, reagiert das Immunserum stark auf Hühnerdünndarm ebenso auch auf Hühnerlinse. Dabei erziele ich ein positives Resultat bei der Einwirkung auf Säugetierdünndarm. Hieraus können wir sehen, dass bei Dünndarmeiweiss die Organspezifität sicher nachweisbar ist, weil die Reaktionsfähigkeit des Vogelserums auf Säugetiere sich erweitert. Durch Komplementbindungsreaktion habe ich auch eine positive Reaktion zwischen diesem Antihühnerdarmserum und Hühnerlinsenantigen erhalten.

Tabelle 16. Präzipitation beim Antirinderdünndarm-
immunserum.

Arten d. Antigens	v. u. n. d. Adsorption		vor Adsorption durch Blutserum										nach Adsorption durch Blutserum									
	Verdünnungsgrad d. Antikörpers	Verdünnungsgrad d. Antigens																				
			1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512
Dünndarm des Rindes	1:	1	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:	2	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:	4	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:	8	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:	16	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:	32	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:	64	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:	128	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Blutserum des Rindes	1:	100	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:	250	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:	500	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:	1,000	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:	2,500	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:	5,000	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:	10,000	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:	25,000	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Niere des Rindes	1:	1	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:	2	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:	4	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:	8	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:	16	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:	32	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:	64	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:	128	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Linse des Rindes	1:	50	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:	100	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:	250	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:	500	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Dünndarm des Kaninchens	1:	1	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:	2	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:	4	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:	8	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Dünndarm des Huhnes	1:	1	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:	2	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:	4	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

Bemerkung: Antirinderdünndarmserum. Kaninchen Nr. 91.

Tabelle 17. Präzipitation beim Antirindernieren-
immunserum.

Arten d. Antigens		v. u. n. d. Adsorption Verdünnungsgrad d. Antikörpers Verdünnungsgrad d. Antigens	vor Adsorption durch Blutserum										nach Adsorption durch Blutserum									
			1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1	2	4	8	16	32	64	128	256	
			1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1	2	4	8	16	32	64	128	256	
Niere des Rindes	1 : 1																					
	1 : 2																					
	1 : 4																					
	1 : 8																					
	1 : 16																					
	1 : 32																					
	1 : 64																					
	1 : 128																					
	1 : 256																					
Blutserum des Rindes	1 : 100																					
	1 : 250																					
	1 : 500																					
	1 : 1,000																					
	1 : 2,500																					
	1 : 5,000																					
	1 : 10,000																					
	1 : 25,000																					
Dünndarm des Rindes	1 : 1																					
	1 : 2																					
	1 : 4																					
	1 : 8																					
	1 : 16																					
	1 : 32																					
	1 : 64																					
	1 : 128																					
	1 : 256																					
	1 : 512																					
Linse des Rindes	1 : 50																					
	1 : 100																					
	1 : 250																					
	1 : 500																					

Bemerkung: Kaninchen Nr. 95.

Tabelle 18. Antihühnerdünndarmserum von Kaninchen.

Arten d. Antigen	Arten d. Reaktion		Präzipitation										Komplementbindung									
	Verdünnungsgrad d. Antikörpers	Verdünnungsgrad d. Antigens	1	2	4	8	16	32	64	128	256	1	2	4	8	16	32	64	128	256		
Dünndarm d. Huhnes	1:	1	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+	+	+										
	1:	2	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	+										
	1:	4	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
	1:	8	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
	1:	16	+++	+++	+++	+++	+++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
	1:	32	+++	+++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
	1:	64	+++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
	1:	128	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
	1:	256	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Blutserum d. Huhnes	1:	100	+++	+++	+++	+++	+++	++	+	+	+											
	1:	250	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	+											
	1:	500	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	+											
	1:	1,000	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	+											
	1:	2,500	+++	+++	++	+	+	+	+	+	+											
	1:	5,000	+++	++	+	+	+	+	+	+	+											
	1:	10,000	++	+	+	+	+	+	+	+	+											
	1:	25,000	+	+	+	+	+	+	+	+	+											
Niere d. Huhnes	1:	1	+++	+++	+++	+++	+++	++	+	+	+											
	1:	2	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	+											
	1:	4	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	+	+											
	1:	8	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	+											
	1:	16	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	+											
	1:	32	+++	+++	++	++	+	+	+	+	+											
	1:	64	+++	++	+	+	+	+	+	+	+											
	1:	128	+	+	+	+	+	+	+	+	+											
	1:	256	+	+	+	+	+	+	+	+	+											
Linse d. Huhnes	1:	50	+++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
	1:	100	+++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
	1:	250	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
	1:	500	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Dünndarm d. Huhnes	1:	1	++	+	+	+	+	+	+	+	+											
	1:	2	++	+	+	+	+	+	+	+	+											
	1:	4	+	+	+	+	+	+	+	+	+											
	1:	8	+	+	+	+	+	+	+	+	+											
	1:	16	+	+	+	+	+	+	+	+	+											

Bemerkung: Kaninchen Nr. 99.

Die Versuche über Darmantigene.

a. Über den Ernährungszustand des Darmes.

Dass das hochimmunisierte Antirinderlinsenserum oder Antirinderdünndarmserum nicht nur auf Rinderdarmantigen desselben Tieres, sondern auch auf Darmantigen anderer Tiere positiv reagieren kann, wurde bereits erwähnt. Ich untersuchte hier in eingehender Weise die Antigenität des Darmes, ob es sich nämlich da bei eingetretener Reaktion um eigentliches Eiweiss im Dünndarmgewebe handle oder ob irgend eine Beziehung zum Darminhalte besteht. Deswegen bin ich auf diese Frage erst mit möglichst vom Darminhalt befreitem Material eingegangen.

Das Antirinderlinsenserum reagiert in Darmantigen am stärksten auf Dünndarm des Muttertieres, doch kommt dieser Versuch für die Praxis nicht in Frage. Da mein hochimmunisiertes Antirinderlinsenserum glücklicherweise auf Dünndarmantigen des Kaninchens ein wenig reagiert, so wählte ich das Kaninchen zu diesem Versuch aus.

Ich wählte 3 normale gesunde Kaninchen, die vor Nahrungsaufnahme bei Nr. 1 1800 g, Nr. 2 2300 g, Nr. 3 2540 g Körpergewicht zeigten.

Kaninchen Nr. 1 und 2 liess ich hungern und gab als Kontrolltier Nr. 3 normale Nahrung. Nach einer gewissen Frist starben die Versuchstiere durch Entblutung. Wie ich schon im Kapitel über die Herstellung des Antigens angab, habe ich aus dem Darmgewebe Antigene hergestellt. Dann prüfte ich die Reaktion zwischen jedem Darmantigen und Antirinderlinsen- oder Antirinderdünndarmserum. Am 5. Tage nach dem Hungerversuch sank das Körpergewicht des Kaninchens Nr. 1 auf 1560 g und das des Kaninchens Nr. 2 am 7. Tage nach der Nahrungsentziehung auf 2000 g.

Ich tötete Kaninchen Nr. 1 am 5. Tage nach dem Hungerversuch und Kaninchen Nr. 2 am 7. Tage. Kaninchen Nr. 3, das als Kontrolle zum Hungerdarm benutzt wurde, wurde mehrmals gut genährt und dann in gleicher Weise abgetötet. Jedes Ileum wurde möglichst mit Wasser gereinigt und im Mörser zermalm. Die physiologische Kochsalzlösung wurde in geeignetem Prozentsatz hinzugefügt und Darmantigen hergestellt.

Aus Tabelle 19 ergibt sich also folgendes. Alle Extrakte des Dünndarmes reagieren in der gleichen Weise auf Antirinderlinsenserum, sowie Antirinderdünndarmserum; es handelt sich nicht um einen Nahrungseinfluss auf Antigenität des Darmes.

Ich glaube hieraus schliessen zu können, dass die positive Reaktion des Antilinsensersums auf Dünndarmantigen durch eigentliches Eiweiss des Dünndarmgewebes hervorgerufen wurde, das durch den Darminhalt nicht beeinflusst wurde. Mit anderen Worten kann man sagen, dass der Hunger keinen Einfluss auf die Antigenität des Ileums ausübt.

Tabelle 19. Einfluss des Hungers auf das Dünndarmantigen.

Arten d. Antigens	Arten d. Serums Verdünnungsgrad d. Antikörpers Verdünnungsgrad d. Antigens	Antirinderlinsenkaninchenimmunserum von hohem Titer.						Antirinderdünndarmkaninchenimmunserum von hohem Titer (Nr. 91)									
		1	2	4	8	16	32	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512
		1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256	1:512
Dünndarm d. Rindes	1:2	+++	+++	+++	---	---	---	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	---	---
	1:4	+++	+++	+++	+	---	---	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	---
	1:8	++	++	++	+	---	---	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	---
	1:16	++	+	---	---	---	---	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	++	---
	1:32	---	---	---	---	---	---	+++	+++	+++	+++	+++	+++	---	---	---	---
Dünndarm d. normalen Kaninchens (Kaninchen Nr. 3.)	1:1	++	+	---	---	---	---	+++	+++	+++	+++	++	---	---	---	---	---
	1:2	+	---	---	---	---	---	+++	+++	+++	+++	++	---	---	---	---	---
	1:4	---	---	---	---	---	---	+++	+++	+	---	---	---	---	---	---	---
Dünndarm eines 4 Tage ausgehungeteten Kaninchens (Kaninchen Nr. 1.)	1:1	++	---	---	---	---	---	+++	+++	+++	+++	++	---	---	---	---	---
	1:2	+	---	---	---	---	---	+++	+++	+++	+++	++	---	---	---	---	---
	1:4	---	---	---	---	---	---	+++	+++	+	---	---	---	---	---	---	---
Dünndarm eines 6 Tage ausgehungeteten Kaninchens (Kaninchen Nr. 2.)	1:1	++	+	---	---	---	---	+++	+++	+++	+++	++	---	---	---	---	---
	1:2	+	---	---	---	---	---	+++	+++	+++	+++	++	---	---	---	---	---
	1:4	---	---	---	---	---	---	+++	++	+	---	---	---	---	---	---	---

Bemerkung: Antirinderlinsen- und Kaninchenimmunserum: U'sche Methode: 1:10,000 Verdünnungsmethode: Bindungszone 1:1,000. Präzipitintiter 1:800 (Kaninchen Nr. 39.)

b. Über die Antigenität in den verschiedenen Darmabschnitten.

Ich studierte ferner, welcher Teil des Darmes ein gemeinsames Antigen zwischen Linse und Darm besitzt. Ich habe aus jedem Darmabschnitte in derselben Weise die Antigene extrahiert und die Reaktion auf Antilinsenserum geprüft, wie es in Tabelle 20 und Tabelle 21 genau zu sehen ist.

Wie in Tabelle 21 gezeigt wurde, reagiert das hochimmunisierte Antirinderlinsen- und Kaninchenimmunserum auf alle 10 fach verdünnten Antigenlösungen aus verschiedenen Teilen des Darmes positiv und zwar ist die Reaktionsfähigkeit des Antigens aus Ileum am stärksten, verglichen mit demselben aus Duodenum, Jejunum, Colon und Rectum. In bezug auf den Präzipitintiter nach Uhlenhuthscher Methode steht das Ileumantigen am höchsten und die Bindungszone, d. h. die geeignete Antigenmenge für verdünntes Immunserum ist auch höher. Daher kann man sagen, dass die Antigenität des Ileums für Antilinsenserum

Tabelle 20. Vergleich der Antigenität in verschiedenen Teilen des Darmes
mit dem hochimmunitisierten Antirinderlinsenserum.
Präzipitation.

Teile des Darmes		Duodenum					Jejunum					Ileum					Colcum					Colon					Rectum				
Arten d. Reaktion	Verdünnungsgrad d. Antikörpers	Verdünnungsgrad d. Antigens																													
		1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32
Präzipitation	1:1	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:2	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:4	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:8	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:16	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Komplementbindung	1:1	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:2	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:4	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:8	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:16	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

Bemerkung: Antirinderlinsenserum: U'sche Methode 1:10,000 Verdünnungsmethode Bindungszone 1:1,000
Präzipitintiter 800 (Kaninchen Nr. 39.)

Tabelle 21. Vergleich der Antigenität von Schleimhaut und Muskelschicht im Ileum mit dem hochimmunisierten Antirinderlinsenserum.

Arten d. Antigen	Arten d. Reaktion Verdünnungsgrad d. Antikörpers Verdünnungsgrad d. Antigens	Präzipitation					Komplementbindung				
		1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	1:1	1:2	1:4	1:8	1:16
Schleimhaut	1:1	##	+	-	-	-	/	/			
	1:2	##	++	++	-	-	/	/	++	-	
	1:4	##	++	++	++	-	/	/	+	-	
	1:8	++	++	++	+	-	/	/	+	-	
	1:16	+	+	-	-	-	/	/	-	-	
	1:32	-	-	-	-	-	/	/			
Muskel-schicht	1:1	++	++	+	-	-	/	/	++	-	
	1:2	++	+	-	-	-	/	/	-	-	
	1:4	-	-	-	-	-	/	/			

Bemerkung: Antilinsenserum, Kaninchen Nr. 39. (U'sche Methode
10,000. Verdünnungsmethode. Bindungszone 1:1,000,
Präzipitintiter 1:800.)

am stärksten ist. Weiterhin habe ich die Antigenität des Ileums im Schleimhautteil und im Muskelteil getrennt untersucht. Wie Tabelle 21 zeigt, kann man in gleicher Weise sagen, dass der Extrakt aus Schleimhaut an Antigenität stärker ist als der aus der Muskelschicht. Aus obigen 2 Versuchen kann man vermuten, dass das gemeinsame Antigen von Linse und Darm in der Schleimhaut des Dünndarms am reichlichsten enthalten ist.

Versuch über Lipoidantigen.

Als Lipoidantigen benutzte ich alkoholischen Extrakt von Linsen, Dünndarm und Nieren.

Herstellung: Ich brachte 0.5 g getrockneten Gewebsstoff der Linse, des Ileums oder der Niere in einen Mörser. Nach Zermahlung fügte ich 10 cc absoluten Alkohols hinzu. Die Mischflüssigkeit wurde in sterilisierte Reagenzgläschen gegossen und über 3 Tage in einem Eisschrank gehalten. Dieser Alkoholextrakt wurde zentrifugiert. Der obere klare Teil des Alkoholextraktes wurde als Präzipitinogen verwendet, indem ich ihn auf das hochimmunisierte Antirinderlinsenserum übergoss. Jeder alkoholische Extrakt der Organe zeigt bei der Mischung mit Kochsalzlösung starke Trübung. Deshalb wurde über 10 fache Verdünnung des Extraktes zur Präzipitinuntersuchung angewandt. Das Antiserum wurde nach viel-

maliger Immunisierung des Kaninchens mit Rinderlinsenemulsion hergestellt und war auf Linsenantigen von 1 : 800 Verdünnung des Immuserums reaktionsfähig.

Tabelle 22. Reaktion des Alkoholextraktes von Ileum und Niere des Rindes auf das hochimmunisierte Antirinderlinsenserum.

Arten d. Antigens	Arten d. Serums Verdünnungsgrad d. Serums Verdünnungsgrad d. Antigens	Antirinderlinsenkaninchen- immunserum				Normalkaninchenserum			
		1 : 1	1 : 2	1 : 4	1 : 8	1 : 1	1 : 2	1 : 4	1 : 8
10%iger Alkohol- extrakt d. Ileums	1 : 10	##	##	++	—	++	—	—	—
	1 : 20	##	##	++	—	—	—	—	—
	1 : 40	—	—	—	—	—	—	—	—
	1 : 80	—	—	—	—	—	—	—	—
10%iger Alkohol- extrakt d. Niere	1 : 10	##	##	++	—	++	++	—	—
	1 : 20	##	##	++	—	—	—	—	—
	1 : 40	++	##	++	—	—	—	—	—
	1 : 80	—	—	—	—	—	—	—	—
10%iger Alkohol- extrakt der Linse des Rindes	1 : 5	—	—	—	—	—	—	—	—
	1 : 10	—	—	—	—	—	—	—	—
	1 : 20	—	—	—	—	—	—	—	—

Bemerkung: Antirinderlinsenserum: Präzipitintiter 1 : 800. (Kaninchen Nr. 39.)

Auf dieses hohe Antilinsenserum reagiert, wie man in Tabelle 23 ersieht, Alkoholextrakt des Rinderdünndarmes und Rinderniere schwach positiv, dagegen auf Alkoholextrakt der Linse nicht. Um diese Lipoidreaktion von der Eiweissreaktion zu unterscheiden, habe ich erst mit Alkoholextrakt diese Immusera digeriert und über Abgußserum wieder die Reaktion auf Linsenantigen oder Alkoholextrakt geprüft. Dabei zeigt sich die Reaktionsfähigkeit für Originallinsenantigen nach Absättigung mit Alkoholextrakt als unverändert, während nach Digerierung mit Linsenantigen, die Reaktionsfähigkeit auf alle Antigene ganz verlöscht. Auf Grund dieser Tatsache kann man vermuten, dass bei Immunisierung mit Linsenantigen die Lipoidantikörper auch in geringem Masse gebildet werden, dass diese aber bei äusserst geringer Antigenmenge nicht auf Linsenextract, sondern nur schwach auf Niere- oder Darmextract reagieren können.

Tabelle 23. Absorptionsversuch mit Alkoholextrakt.

Arten d. Antigens zur Absorption gebraucht	Arten d. Antigens	U'sche Methode	Verdün- nungsgrad d. Anti- körpers Bindungs- zone	4	8	16	32	50	100	200	400	800	1,000
				1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256	1:512
Vor Absorption Originäles Immunserum	Linse d. Rindes	1:10,000	1:1,000	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	Kochsalzemulsion d. Rinderdünndarmes	1:16	1:8	++	+	—	—	—	—	—	—	—	—
	Kochsalzemulsion d. Niere	1:16	1:8	+++	++	+	—	—	—	—	—	—	—
	Alkoholextrakt d. Dünndarmes	1:20	1:20	++	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Alkoholextrakt d. Niere	1:40	1:40	++	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Alkoholextrakt des Dünndarmes d. Rindes	Linse d. Rindes	1:10,000	1:1,000	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	Dünndarm d. „	1:16	1:8	++	+	—	—	—	—	—	—	—	—
	Niere d. „	1:16	1:8	+++	++	—	—	—	—	—	—	—	—
	Alkoholextrakt d. Dünndarmes	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Alkoholextrakt der Niere d. Rindes	Linse d. Rindes	1:10,000	1:1,000	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	Dünndarm d. „	1:16	1:8	++	+	—	—	—	—	—	—	—	—
	Niere d. „	1:16	1:8	+++	++	—	—	—	—	—	—	—	—
	Alkoholextrakt d. Niere	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kochsalzemul- sion der Linse d. Rindes	Linse d. Rindes	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Dünndarm d. „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Niere d. „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Alkoholextrakt d. Dünndarmes	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Alkoholextrakt d. Niere	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Bemerkung: Kaninchen Nr. 39.

Anaphylaxieversuch.

Um die Frage zu lösen, ob sich in Linsen- und Dünndarmeiweiss eine gemeinsame Eigenschaft befindet oder nicht, machte ich ausser oben erwähnten Versuchen in Reagenzglaschen einen Versuch durch aktive Anaphylaxie. Als Versuchstier wählte ich Meerschweinchen mit einem Körpergewicht von 260–300 g. Zur Vorbehandlung habe ich dem Versuchstier 0.5–0.7 cc 5 fache Kochsalzemulsion der Rinderlinse 1–3 mal subkutan, intravenös oder intraperitoneal injiziert. 14–17 Tage nach der Vorbehandlung habe ich in der Jugularis des Meerschweinchens wieder das Antigen, Linsenemulsion und Darmantigen injiziert.

Tabelle 24. Das Experiment, bei dem ich Meerschweinchen, die im voraus durch Einspritzung von Linse des Rindes in aktiven anaphylaktischen Zustand gebracht worden waren, Emulsion der Linse und des Dünndarmes von Rinde reinjizierte.

Kontrolle u. eigentliche Resultate	Nr. d. Meerschwein- chen	Körpergewicht (g)	Vorbereitung (cc)	Inkubationszeit (Tage)	Reinjizierte Menge d. Antigens (cc)	Zeit d. Blutentnah- me	Präzipitintiter d. Meerschweinchen		Zum Antigen d. Rinderdünndarmes			Komplement- bindungstiter d. Serums	Anaphylaktische Erscheinung	
							U'sche Methode	Verdünnungs- zone	U'sche Methode	Verdünnungs- zone	Verdünnungsmethode			Verdünn- ungstiter
Der Fall, wo ich Linse des Rindes als Antigen reinjizierte														
Kontrolle	1	300	✓	✓	1.5	vor	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Kein Symptom	
	2	260	✓	✓	1.5	"	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Kein Symptom	
	4	270	2.0	14	1.5	"	1:160	1:40	8	—	—	✓	Schocktod	
	3	250	2.0	17	1.5	"	1:160	1:40	4	—	—	✓	Schocktod	
Der Fall, wo ich Kochsalzemulsion des Dünndarm von Rinde reinjizierte														
Kontrolle	5	220	✓	✓	2.0	vor nach	✓	✓	✓	✓	✓	0.02	Kein Symptom	
	6	340	✓	✓	2.0	vor nach	✓	✓	✓	✓	✓	0.02	Kein Symptom	
												0.03	Kein Symptom	
	7	320	2.0	15	2.0	vor nach	1:160 1:160	1:40 1:40	4 2	— —	— —	0.03 0.04	Unruhig, Streicheln der Nase, Urinlassen, Niesen, Absinken der Körpertemperatur 2.0°C	
	8	280	1.5	14	1.5	vor nach	1:160 1:160	1:40 1:40	4 2	— —	— —	0.03 0.04	Urinlassen, Niesen, Absinken der Körpertemperatur 1.0°C	
	9	300	1.5	15	1.5	vor nach	1:80 1:80	1:20 1:20	2 2	— —	— —	0.03 0.03	Kein Symptom	
	10	260	1.5	14	1.5	vor nach	1:80 1:80	1:20 1:20	2 2	— —	— —	0.03 0.03	Kein Symptom	
	11	270	1.5	15	1.5	vor nach	1:80 1:80	1:20 1:20	2 2	— —	— —	0.02 0.02	Kein Symptom	

Bemerkung: Vor und nach der Zeit der Blutentnahme bedeutet vor und nach der Reinjektion.

Als ich dem Meerschweinchen Linsenantigen reinjizierte, starb das Tier in 5 Minuten nach der Reinjektion unter Schockerscheinung. Dagegen trat bei Reinjektion des Rinderileums keine auffallende anaphylaktische Erscheinung zu Tage, wie aus Tabelle 24 ersichtlich ist. Es wird wohl darauf beruhen, dass wegen der Menge des Präzipitins, die bei Meerschweinchen für die Darmantigen negativ ist, das Resultat negativ bleibt.

Zusammenfassung.

Es wurde auf zwei Arten nachgewiesen, dass das Antilinsenimmunserum sich jetzt in bezug auf die Spezifität, die vorher absolut als organspezifisch anerkannt wurde, mehr oder minder als eine Artspezifität entpuppt hat. Der erste Nachweis, die Reaktionsstärke für verschiedene Tierarten, wurde aus Präzipitinmenge sicher festgestellt. Dabei kann man bei der Präzipitinprüfung sowohl Antigenlösung als auch Immunserum verdünnt und den Titer des Präzipitins bei der geeigneten Antigenverdünnung durch die höchste Immunserumverdünnung bestimmen. Dieses quantitative Verhältnis wurde erst von *Makino* in unserem Institut genau beobachtet, dabei fand er, dass die Antisäugetierlinse für Vogel oder Fischlinse in bezug auf Präzipitintiter bedeutend schwächer ist. Bei meiner Nachprüfung bestätigte sich auch diese Angabe als richtig.

Es ist auch interessant, dass das hochimmunisierte Antilinsen-serum keineswegs auf das Serumantigen des Muttertieres oder von anderen Species reagiert. Aus dieser Tatsache kann man auch leicht den Nachweis erbringen, dass wenn Antilinsen-serum auf andere Organantigen positiv reagiert, dabei eine Reaktion durch gemeinsames Antigen von Linse und anderen Organen auszu-schliessen ist.

Die absolute Organspezifität der Linse wird auch schwach, wenn man eine gemeinsame Antigenität zwischen Linse und anderen Organe finden kann. Von diesem Gesichtspunkte aus wurde schon die positive Reaktion zwischen Linse und Niere (*Hata*) oder zwischen Linse und Leber bestätigt. Bei meinem Versuche auf diesem Gebiete wird auch diese Tatsache nachgeprüft. Zu meiner grosser Freude habe ich dabei eine neue gemeinsame Antigenität bei anderen Organen, die bisher nicht berücksichtigt wurden, gefunden.

Die Antilinsensera reagieren auch mit Darmantigen von demselben Tier oder anderen Tieren. Dieses Resultat war ungefähr dasselbe wie bei Nierenantigen. Umgekehrterweise kann man mit Antidarm- oder Antinierenserum auch ein positives Resultat bei

Linsenantigen erzielen. Diese Tatsache wird sowohl durch die Präzipitinreaktion als auch durch die Komplementbindungsreaktion nachgewiesen. Dadurch ist mein Interesse an der Organspezifität des Darmantigens angeregt. Das Antidarmmimmenserum reagiert auf Darmantigen desselben Tieres am stärksten, doch reagiert es auch in bedeutendem Masse auf andere Species. Diese Reaktionsfähigkeit findet sich nicht nur bei diesen Arten des Tierspecies, sondern erstreckt sich auch noch auf andere Arten.

Das Antidarmserum von Säugetieren reagiert oft auf den zoologisch stark entfernten Vogeldarm. Das Antivogeldarmserum zeigt auch positive Reaktion auf den Hundedarm.

Aus dieser Tatsache kann man die Organspezifität des Darmantigens und nicht nur die positive Reaktion des Linsenantigens, sondern auch die leichte Reaktionsfähigkeit bei Tierarten nachweisen.

Diese Tatsache wird auch durch den Absorptionsversuch befestigt. Ich kann mich hier nicht genauer damit befassen, jedoch möchte ich hier noch etwas feststellen: Das Darmantigen reagiert auch auf das Serum des Muttertieres. Nach Absättigung mit Serum vermindert sich die Reaktionsfähigkeit auf Darmantigen, weil das serumfreie Organantigen ausser durch Linsen nicht herzustellen ist. Dabei bleibt die Reaktionsfähigkeit des Antidarmserums auf Linse vor und nach der Absorption durch Serum unverändert. Dagegen wird durch Absorption mit Linsen oder Darmantigen die Reaktionsfähigkeit auf Linse immer vermindert.

Mein Versuch in Lipoidantigen oder Anaphylaxie ergab nichts auffallendes, sodass ich keine weiteren Versuche mehr anstellte.

Schlussfolgerung.

1. Die Organspezifität der Linse ist nicht absolut, es wird auch eine relative Artspezifität nachgewiesen.
2. Die gemeinsame Antigenität von Linse und Darm wird mit Bestimmtheit durch Präzipitinreaktion und Komplementbindungsreaktion nachgewiesen.
3. Das Antidarmserum zeigt auch eine ziemlich starke Organspezifität, die durch positive Reaktion auf Linsenantigen und durch positive Reaktion zwischen Vogel- und Säugetierdarm gefunden wird.
4. Das hochimmunisierte Antilinsenserum reagiert auch mit Nierenantigen und die gemeinsame Antigenität zwischen Linse, Darm und Niere wird hierdurch bestätigt.
5. Nach meinem Versuche wird diese gemeinsame Antigenität in der Schleimhaut des Ileums am ausgesprochensten gefunden.

Zum Schlusse möchte ich Herrn Prof. Dr. *M. Ogata* für seine freundliche Anleitung und die Mühe diese Abhandlung durchzulesen danken und zugleich meinen Kollegen Herrn Dr. *Sunouchi* und Dr. *Kuwana*, für ihre freundliche Beihilfe zu dieser Arbeit meinen herzlichsten Dank aussprechen.

Literaturverzeichnis.

- ¹ *Uhlenhuth*, Festschrift zum 60. Geburtstage von Robert Koch, 1903, S. 49. —
- ² *Uhlenhuth*, Deutsch. med. Wochenschr., S. 1244, 1906. — ³ *Römer*, Archiv f. Ophth., Bd. 60, S. 176, 1905. — ⁴ *Körnigstein*, Archiv f. Augenheilk., Bd. 68, S. 414–424, 1911. — ⁵ *Murakami*, Nippon Ganka Gakkai Zasshi, Bd. 27, S. 675, 1923 (Japanisch). —
- ⁶ *Hata*, ebenda, Bd. 29, S. 1426, 1925 (Japanisch). — ⁷ *Naḱamura*, Komoto Kyoju Kanreki Shukuga Ronbunshu, Nippon Ganka Gakkai Zasshi, S. 221, 1919 (Japanisch). — ⁸ *Kraus, Doerr u. Sohma*, Wiener kl. W., Nr. 30, S. 1, 1908. — ⁹ *Andrejew*, Arbeit. aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt., Bd. 30, H. 2, S. 450, 1909. — ¹⁰ *S. Mita*, Zeitschr. f. Immunitätsforsch., Bd. 5, S. 297–336, 1910. — ¹¹ *Krusius*, ebenda, Bd. 5, S. 6, 1910. — ¹² *Römer u. Gebb*, Archiv f. Ophth., Bd. 81, S. 367, 1912. — ¹³ *Römer u. Gebb*, ebenda, Bd. 84, S. 183, 1912. — ¹⁴ *Römer u. Gebb*, ebenda, Bd. 87, S. 1, 1914. —
- ¹⁵ *Kapsenberg*, Zeitschr. f. Immunitätsforsch., Bd. 15, S. 518, 1912. — ¹⁶ *Arisawa*, Bericht der 38. Versammlung, S. 253, 1912. — ¹⁷ *Szily*, Kl. Monatsblatte f. Augenheilk., Bd. 12, S. 150, 1911. — ¹⁸ *Hectoen*, J. of infect. diseases, Vol. 31, p. 72, 1922. —
- ¹⁹ *Shimizu*, Juzenkai Zasshi, Bd. 23, Nr. 9, S. 8, 1918 (Japanisch). — ²⁰ *Yamasaki*, Shakaiigaku Zasshi, S. 867, 1928 (Japanisch). — ²¹ *Goto*, Nippon Biseibutsugaku Zasshi, Bd. 17, S. 1733, 1923 (Japanisch). — ²² *Tsukuba*, Saikingaku Zasshi, Nr. 344, S. 1206, 1924 (Japanisch). — ²³ *Maḱino*, Okayama Igakkai Zasshi, Nr. 483, S. 858, 1930. — ²⁴ *Tsutsui*, ebenda, Nr. 469, S. 435, 1929 (Dai 40 kai Sokai Kiji). — ²⁵ *Uhlenhuth u. Haendel*, Zeitschr. f. Immunitätsforsch., Bd. 4, S. 761, 1910. — ²⁶ *Takebayashi*, Nippon Biseibutsugaku Zasshi, Bd. 22, Nr. 10, S. 111, 1928 (Japanisch). — ²⁷ *Kubo*, Shakaiigaku Zasshi, Nr. 491, S. 1090, 1927 (Japanisch). — ²⁸ *Kobayashi*, Kyoto Igaku Zasshi, Bd. 23, Nr. 9, S. 933, 1926 (Japanisch). — ²⁹ *Elschnig u. Salus*, Archiv f. Ophth., Bd. 74, H. 3, S. 428, 1911. — ³⁰ *Matsushita*, Menekigaku, 1925. — ³¹ *Ogata*, Vortrag in d. I. hygienischen, mikrobiologischen und parasitologischen Generalversammlung in Japan, 1927. — ³² *Sato*, Shakaiigaku Zasshi, Nr. 517, S. 126, 1930 (Japanisch). — ³³ *Sunouchi*, Okayama Igakkai Zasshi, Nr. 468, S. 1, 1929. —
- ³⁴ *Naḱamura*, Jissai Saikingaku Kesseigaku Kensaho, 1929. — ³⁵ *Okamoto* Hokkaido Igaku Zasshi, Jg. 6, Nr. 1, S. 84, 1928 (Japanisch). — ³⁶ *Sato*, ebenda, S. 1, 1925 (Japanisch). — ³⁷ *Krusius*, Archiv f. Augenheilk., Bd. 67, S. 47, 1910. — ³⁸ *Krusius*, Bericht und Versammlung d. Ophth. Gesellsch. Heidelberg, 1910. — ³⁹ *Kurimoto*, Nippon Biseibutsugaku Zasshi, Bd. 15, S. 57, 1921 (Japanisch). — ⁴⁰ *Kurimoto*, ebenda, Bd. 14, S. 247, 1920 (Japanisch). — ⁴¹ *Mita*, Ikai Jiho, No. 1744–1745, 1928 (Japanisch). — ⁴² *Miyoshi*, Nippon Biseibutsugaku Zasshi, Bd. 22, Nr. 10, S. 331, 1928 (Japanisch). — ⁴³ *Nagao*, ebenda, Bd. 22, Nr. 10, S. 323, 1928 (Japanisch). —
- ⁴⁴ *Hoshino*, ebenda, Bd. 22, Nr. 10, S. 1899, 1928 (Japanisch). — ⁴⁵ *Kunifusa*, Shakaiigaku Zasshi, Nr. 521, S. 480, 1930 (Japanisch). — ⁴⁶ *Yanagi*, Jahresbericht aus dem Zentralhospital zu Kurashiki, Nr. 5, S. 81, 1930. — ⁴⁷ *Sugimoto*, Okayama Igakkai Zasshi, Nr. 478, S. 2562, 1929. — ⁴⁸ *Kuwana*, ebenda, Nr. 493, S. 402, 1931. — ⁴⁹ *Haku*, ebenda, Nr. 485, S. 1372, 1930. — ⁵⁰ *Saeki*, Arbeiten aus der Medizinischen Universität Okayama, Bd. 2, S. 610, 1931.